

MATIERE : CONSTRUCTION METALLIQUE

QCM Répondre par vrai ou faux, entourer la bonne réponse. (7 pts)

La déformation d'une poutre acier dépend du module de flexion E .... V (F)

La pression de vent dépend du site de réalisation d'un ouvrage .... (V) F

La charge G est toujours pondérée par 1.35 aux ELU .... V (F)

Les pressions cpe sur rives d'un bâtiment sont généralement majorées .... (V) F

L'acier à un très bon comportement au feu. .... V (F)

Les chevilles et ancrages sont vérifies au ELU .... (V) F

La classe d'une section dépend de la forme de la section .... (V) F

La charge de neige varie suivant la pente d'une toiture .... (V) F

Le coefficient γm est un coefficient de pondération de charge .... V (F)

L'effort critique Ncr de flambement dépend du matériau .... (V) F

La longueur de flambement est indépendante des appuis de la barre .... V (F)

Les déformées des barres sont limitées suivant leur utilisation .... (V) F

Une panne doit être vérifiée au déversement …………………….......................... (V) F

On ne peut pas réaliser un contreventement en croix par des câbles .... V (F)



EXE 1 :

Question 1.1 : (2 pts)

Pour déterminer la charge de vent s'appliquant sur un bâtiment, le coefficient cpe-cpi est multiplié à la pression de vent.

La pression de vent qp(z) est de 750 Pa.

Remarque : 1 Pa = 0.1 daN/m²

	cpe	cpi	cpe-cpi	Charge de vent w
Façade A	1.2	0.2	1.0	1.0 x 750 Pa = 75.0 daN/m²
		- 0.3	1.5	1.5 x 750 Pa = 112.5 daN/m²
Façade B	0.5	0.2	0.3	0.3 x 750 Pa = 22.5 daN/m²
		- 0.3	0.8	0.8 x 750 Pa = 60.0 daN/m²

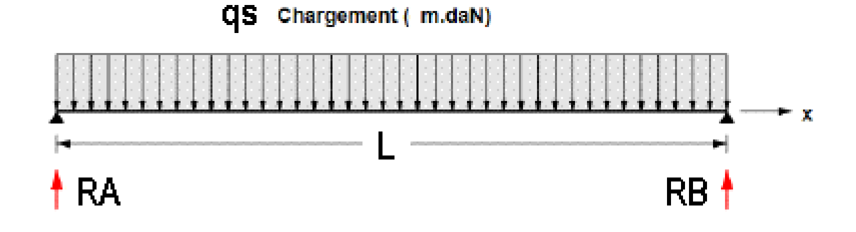
Remarque : le cas le plus défavorable sera retenu pour les calculs de vérifications des sections

Question 1.2 : (2 pts)

L = 6 m

t = 2.5 m

surcharge q = 112.5 daN/m²



Caractéristiques du profilé IPE 160 :

E = 21000 daN/mm² $\gamma m_0 = 1$ f_y = 23.5 daN/mm²

$I_y = 869\ cm^4$ $W_{ely} = 109\ cm^3$



Déformation sous charge Q

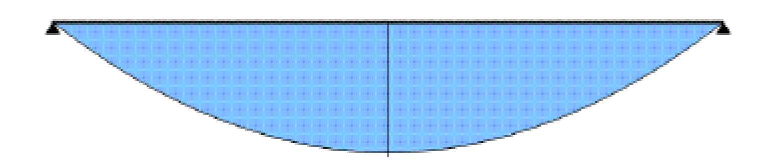
$$\delta l := 5 \cdot q \cdot t \cdot \frac{L^4}{384 \cdot E \cdot Iy} \qquad \delta l = 26.01 \cdot mm \quad < \quad \frac{L}{200} = 30 \cdot mm \qquad ok$$

Question 1.3 : (2 pts)

Contraintes de flexion

$$M_{Ed} := 1.5 \cdot q \cdot t \cdot \frac{L^2}{8} = 1898.44 \, m \cdot daN$$

Moments fléchissant (m.daN)



$$M_{Rd} := \frac{W_{ely} \cdot f_y}{\gamma mo} = 2561.5 \, m \cdot daN$$

on vérifie $\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = 0.74 \quad < \quad 1$ OK

Contrainte d'effort tranchant

$$VcRd := Av \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma mo} = 131.06 \, kN$$

$$VEd := 1.5 q \cdot \frac{t \cdot L}{2} = 12.66 \, kN$$

on vérifie $\frac{VEd}{VcRd} = 0.1 \quad < 1$ OK

Remarque : pondération de M_{Ed} et V_{Ed} à l'ELU par un coefficient de 1.5

EXE 2 :

Question 2.1 : (1 pts)

Réactions

$$d1 := 1.25 \cdot m$$

$$d2 := 2.75 \cdot m$$

$$R2 := 3000 \cdot daN \cdot \frac{d1}{d2} = 1363.64 \cdot daN \qquad R1 := 3000 \cdot daN \cdot \frac{(d1 + d2)}{d2} = 4363.64 \cdot daN$$

Question 2.2 : (2 pts)

Vérification de la contrainte de flexion au point B de la barre ABC en profilé IPE 180 S355 classe 1

$$F := 3000 \cdot daN \cdot 1.5$$

$$d1 := 1.25 \cdot m$$

$$Mu_{ed} := F \cdot d1 = 5625 \cdot m \cdot daN$$

$$\gamma mo := 1. \qquad fy := 35.5 \cdot \frac{daN}{mm^2} \qquad wply := 166 \cdot cm^3$$

$$Mu_{Rd} := \frac{wply \cdot fy}{\gamma mo} = 5893 \cdot m \cdot daN$$

$$\frac{Mu_{ed}}{Mu_{Rd}} = 0.95 \qquad < 1 \quad ok$$

Question 2.3 : (2 pts)

Vérification du flambement du poteau BD en HEA 100 S235

effort compression : $N_{Ed} := R1 = 4363.64 \cdot daN$

section : $E := 21000 \cdot \frac{daN}{mm^2}$ $A := 21.2 \cdot cm^2$

$Iz := 133 \cdot cm^4$

classe 1-2-3 $fy := 23.5 \cdot \frac{daN}{mm^2}$ $\gamma_{M1} := 1$

lecture facteur imperfection
lecture tableau $\alpha := 0.76$

longueur flambement $Lf := 0.7 \cdot 8 \cdot m$

$$N_{cr} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot Iz}{Lf^2} \qquad N_{cr} = 8790.12 \cdot daN$$

$$\lambda b := \sqrt{\frac{A \cdot fy}{N_{cr}}} \qquad \lambda b = 2.38$$

$$\phi := 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\lambda b - 0.2) + \lambda b^2\right]$$

$$\chi := \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \lambda b^2}} \qquad \chi = 0.13$$

$$N_{bRd} := \chi \cdot \frac{A \cdot fy}{\gamma_{M1}}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{bRd}} = 0.66$$ < 1 OK

Question 2.4 : (2 pts)

Vérification du boulon HM10 6.8

Charges maxi :

$Ft_{Sd} := \frac{R2}{2}$ $Ft_{Sd} = 1022.73 \cdot daN$

Charges admissibles par boulon HM10 6.8 :

$As := 58 \cdot mm^2$ $n := 1$ $fub := 60 \cdot \frac{daN}{mm^2}$

$\gamma_{Mb} := 1.25$ $F_{bRd} := \frac{0.6 \cdot fub \cdot As}{\gamma_{Mb}}$ $F_{bRd} = 1670.4 \cdot daN$

$\frac{Ft_{Sd}}{F_{bRd}} = 0.61$ < 1 OK